

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-088482

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

C23C 18/52
C25D 15/02
// C25D 21/10

(21)Application number : 2000-281014

(71)Applicant : JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY CORP
HASHIDE MAKOTO
YONEMOCHI SHINICHI

(22)Date of filing : 14.09.2000

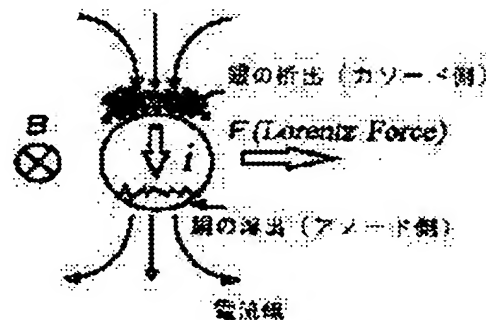
(72)Inventor : AOGAKI RYOICHI
HASHIDE MAKOTO
YONEMOCHI SHINICHI

(54) DISPERSANT MAGNETIC FIELD PLATING METHOD, AND DISPERSANT MAGNETIC FIELD EUTECTOID PLATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable efficient plating on a material to be plated formed of composite polygonal shape such as of linear, spherical, fibrous or granular bodies.

SOLUTION: Solid phase dispersant is placed together with a plating solution in a reaction vessel placed in a magnetic field space formed by a magnet, and electric plating or electroless plating is performed by applying the magnetic field with electrodes disposed or not disposed in the reaction vessel.



Best Available Copy

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998.2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-88482

(P2002-88482A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 2 3 C 18/52		C 2 3 C 18/52	A 4 K 0 2 2
C 2 5 D 15/02		C 2 5 D 15/02	D
// C 2 5 D 21/10	3 0 1	21/10	3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-281014(P2000-281014)

(22) 出願日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(71) 出願人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(71) 出願人 500433580

走出 真

埼玉県川口市芝下1-1-56 埼玉県工業
技術センター内

(71) 出願人 500433591

米持 真一

埼玉県川口市芝下1-1-56 埼玉県工業
技術センター内

(74) 代理人 100093230

弁理士 西澤 利夫

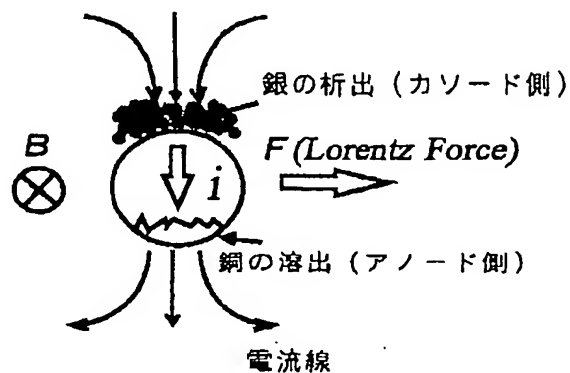
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散材磁場めっき方法と分散材磁場共析めっき方法

(57) 【要約】

【課題】 線状、球状、繊維状、または、粉粒状といった多角形複雑形状体からなる被めっき材料に対する効率的なめっきを可能とする。

【解決手段】 磁石による磁場空間に置かれた反応容器中に固相分散材をめっき溶液とともに入れ、反応容器中に電極を配置しまたは配置することなく、磁場を加えた上で電気めっき、または無電解めっきを行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固相分散材、または固相分散材を分散させためっき液に磁場を印加し、固相分散材表面をめっきすることを特徴とする分散材磁場めっき方法。

【請求項2】 電気めっき、または無電解めっきを行う請求項1の分散材磁場めっき方法。

【請求項3】 固相分散材は、粉粒体、繊維または線状といった多角方複雑形状体である請求項1または2の分散材磁場めっき方法。

【請求項4】 固相分散材を分散させためっき液に磁場を印加し、被めっき基材表面に、固相分散材を共析めっきすることを特徴とする分散材磁場共析めっき方法。

【請求項5】 電気めっき、または無電解めっきを行う請求項4の分散材磁場共析めっき方法。

【請求項6】 固相分散材は、粉粒体、繊維、または線状体である請求項4または5の分散材磁場共析めっき方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この出願の発明は、分散材磁場めっき方法と分散材磁場共析めっき方法に関するものである。さらに詳しくは、この出願の発明は、線状、繊維状、粉粒体等の微小分散性固体のめっきや、これらを共析させることによる複合めっきの形成に有用な、磁場を利用した、新しい分散材めっき方法と分散材共析めっき方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術とその課題】従来より、各種材料の機能化のための手段のひとつとして、電気めっき法および無電解めっき法が知られている。電気めっき法はめっき溶液に浸漬した素材に、外部から電流を流すことにより、めっき溶液中の金属イオンを還元してめっきを行うものであり、また、無電解めっき法は、外部から電流を流すことなく、めっき溶液と素材表面との反応を利用することにより、めっきを行うものである。

【0003】このようなめっき法においては、より良好なめっき表面を得ることが望まれていることから、これまでも、各種の添加剤を加えたり、めっき条件を変更すること等により、めっき表面の質的な向上が図られてきている。

【0004】最近では、めっき溶液に磁場を印加させて、めっき溶液を電磁氣的に攪拌する方法が、この出願の発明者らによって提案されている。この方法においては、磁場中で電解電流が流れることから生じるローレンツ力によってめっき溶液が流動し、物質移動が促進されるという Magneto・Hydro・Dynamics (MHD) 効果が用いられている。このMHD効果により、析出めっき面の平滑化を可能とし、より品質の高いめっき材料を提供できるようにしている。

【0005】しかしながら、従来のめっき方法と同様

に、このMHD効果によるめっき法においても、対象とする被めっき材料は、外部で支持した状態でめっき溶液に浸漬する板状体を対象としてきており、粉粒体や、繊維、あるいは線状といった多角形複雑形状体を対象とすることはほとんど考慮されてきていない。このため、新規な機能性材料として注目されるこれらの粉粒体や、繊維、あるいは線状体等について磁場の利用によるMHD効果によってめっきすることについては全く未知、未検討のままであった。

【0006】そこで、この出願の発明は、粉粒体や繊維、線状体という板状体とは本質的に異なる被めっき材料に対し、磁場の印加により効率的なめっきを可能とし、新規材料の制製をも可能とすることのできる、磁場を利用した、新しいめっき手段を提供することを課題としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】この出願の発明は、上記の課題を解決するものとして、第1には、固相分散材を分散させためっき液に磁場を印加し、固相分散材表面をめっきすることを特徴とする分散材磁場めっき方法を提供し、この方法に関連して、第2には、電気めっき、または無電解めっきを行う分散材磁場めっき方法を、第3には、固相分散材は、粉粒体、繊維または線状といった多角形複雑形状体である分散材磁場めっき方法を提供する。

【0008】そしてこの出願の発明は、第4には、固相分散材を分散させためっき液に磁場を印加し、被めっき基材表面に、固相分散材を共析めっきすることを特徴とする分散材磁場共析めっき方法を提供し、第5には、電気めっき、または無電解めっきを行う分散材磁場共析めっき方法を、第6には、固相分散材は、粉粒体、繊維または線状といった多角形複雑形状体である分散材磁場共析めっき方法を提供する。

【0009】

【発明の実施の形態】この出願の発明は、上記のとおりの特徴をもつものであるが、以上にその実施の形態について説明する。

【0010】なによりも、この出願の発明においては、発明者らがすでに提案している磁場下でのローレンツ力によるMHD効果を利用し、新しいめっきの形態を提示することになる。

【0011】まず原理的に説明する。

【0012】磁場中で電気めっきまたは無電解めっきを行うと、めっき溶液中もしくは界面において流れる電解電流により、ローレンツ力が生じ、その結果、めっき溶液と被めっき材との間に相対運動が生じる。

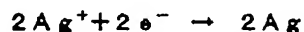
【0013】たとえば、図1に示すように、電気めっきにおいては、めっき溶液中の電極間を電流が流れるために、ローレンツ力はめっき溶液全体で起こり、MHD流れが生じめっき溶液が流動する。そこで、分散材がめっ

き溶液中に存在する場合には、固相分散材はめっき溶液とともに運動する。

【0014】また、図2に示すように、無電解めっきにおいては、電流はめっき面近くでのみ局所的に流れ、マイクロMHD流れが起こり、局所的な対流が生じる。そのとき、ローレンツ力が固相分散材に働くために、分散材そのものが運動する。その結果、このような分散材の特異な運動が生じるために、その析出状態が均一化する。



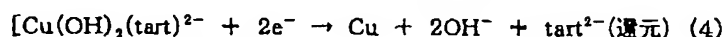
【0017】



【0018】このとき移動する電子 2e^- によって、図3に示したように、電解電流が粒子中で流れる。磁場中では、生じたローレンツ力が粒子を動かすために、銅粒子はめっき溶液中で運動しながら、効率よく銅粉上への銀の置換めっきを行うことになる。



【0021】



【tart: 酒石酸イオン】

【0022】この場合も同様に、磁場中では、生じたローレンツ力が粒子を動かすために、銅粒子は、効率よく無電解めっきを行うことになる。

【0023】以上のような原理に沿ってこの発明のめっき方法が行われることになるが、固相分散材については電気めっき、または無電解めっきという手法に応じて、そして、めっきの目的、めっき被膜性質や厚み等に対応してその種類が選択されることになる。

【0024】これらは各種の金属、合金、セラミックス、樹脂、あるいはそれらの複合材であってよい。

【0025】そして固相分散材は、いずれの場合でも、めっき液中に分散される状態の大きさ、性質を備えていることになる。その形状は、粉粒体、短繊維、あるいは微小線状体等の多角形複雑形状体であってよい。

【0026】この発明の方法のための装置としては、例えば図4に示したものをひとつの態様として示すことができる。この図に示したように、磁石の磁場空間に置かれた反応容器、および反応容器中に分散材および反応液を注入する注入装置（シリンジ）によって構成される。そして、電気めっきを行う場合には、電極を反応容器内に配置する。磁石により外部磁場を加えた上で、電気めっきまたは無電解めっきを行う。磁石は超電導磁石を用いることができ、また、反応容器は温度コントローラーを備えてもよい。

【0027】注入装置（シリンジ）（1）と注入装置（シリンジ）（2）には、分散材と反応めっき溶液とをあらかじめ封入しておき、例えば、シリンジ（1）には銅粉粒体、シリンジ（2）には硝酸銀めっき溶液などを封入することができる。

る。

【0015】次に、図3を用いて、銅粉上への銀の置換めっきを例にとり、より詳細にこの発明の作用について説明する。すなわち、まず、銅表面への硝酸銀溶液等による銀の置換めっきは次の2つの反応が一对となって進行する。

【0016】

【化1】

（酸化） (1)

【化2】

（還元） (2)

【0019】次に、分散材の共析めっきを例にとると、ホルムアルデヒドを還元剤とする銅の無電解めっきは次のように進行する。

【0020】

【化3】

【化4】

【0028】これらの2本の注入装置により、分散材およびめっき溶液は、超電導磁石内におかれた反応容器に導入され、ただちに反応が開始される。

【0029】またさらに、この発明においては、分散材の共析めっきを行う場合には、注入装置（シリンジ）は必ずしも2つ必要ではなく、1つで十分である。例えば、この場合、被めっき基材として白金板等を用い、炭素繊維をあらかじめ銅イオンめっき溶液中に分散させておき、注入装置からは、ホルムアルデヒドのみを注入することができる。

【0030】さらにこの発明においては、均一性と異方性という異なる機能をめっき表面に与えることができ、特定面のめっき膜の形成が存在するめっき材料の創成を可能とし、さらには、高磁場中では強磁性体以外の非磁性体においても磁性体の性質が顕著に現われるので、磁気力による分散材の配向が生じ、この現象を用いて、分散材の高配向性を有する機能性めっき材料の創成をも可能とする。

【0031】より具体的には、図5に示したように、炭素繊維を用いた場合、繊維は繊維に沿った方向と、それに垂直な方向において、磁化率の相違があるために、磁場方向にめっき溶液中で配向し、その配向した炭素繊維が銅とともに析出する。

【0032】以下実施例を示し、さらにこの発明について詳しく説明する。

【0033】

【実施例】銅粉表面への銀の置換めっきを行った。

【0034】用いた磁石は住友重機械工業（株）製の液体ヘリウムレス超電導磁石（HF10-100VHT

型)である。この磁石は直径10cmの室温空間ボアをもち、磁場中心において最高10Tまでの高磁場を作り出すことができる。また、磁石の止め金を調節することで、ボアを水平または垂直方向に設置することができる。実験は試料面に垂直および平行に磁場が働く場合について行われた。

【0035】試料には銅粉(純度99.9%)を用い、めっき溶液は0.3mol/dm³、硝酸銀と3mol/dm³ヨウ化カリウムのめっき溶液を用い、めっき溶液の温度管理はウォータージャケットを介して行い、50℃一定とした。

【0036】試料はボア内の均一磁束密度を有する空間内に設置された。

【0037】反応中の様子は図6に示したように、粒子は回転方向を複雑に変えながら運動するためにめっき溶液は激しく攪拌された。その後、銀の置換めっきを行った銅粉表面は、非常に精度高くめっきされていることを

確認した。このような磁場の印加による作用効果は、0.1T(テスラ)から認識された。

【0038】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、この発明により、線状、球状、繊維状、または、粉粒状といった多角形複雑形状からなる分散材に対して、めっき効率の向上、特定表面への異方性、共析物の配向などの新しい機能表面の創成を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の基本原則を示した概略図である。

【図2】この発明の基本原則を示した概略図である。

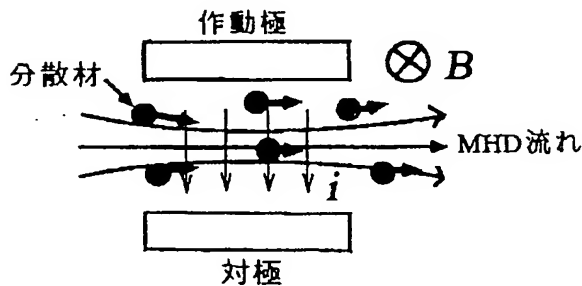
【図3】この発明の基本原則を示した概略図である。

【図4】この発明の方法のための装置の概略図である。

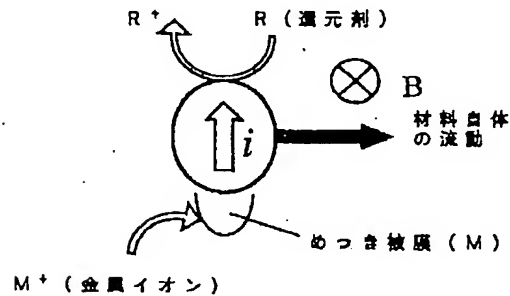
【図5】この発明により得られる配向材料を示した概略図である。

【図6】(A)(B)は、この発明の実施例を示したもので、分散材の運動を観察したものである。

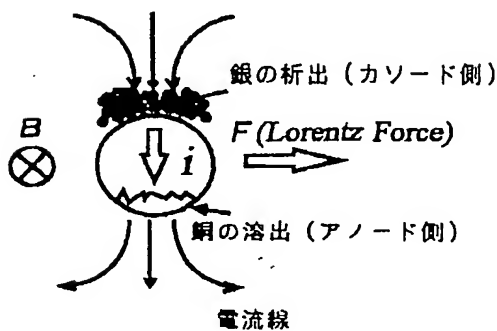
【図1】



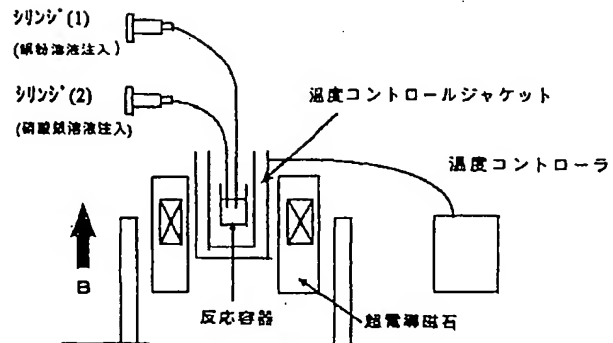
【図2】



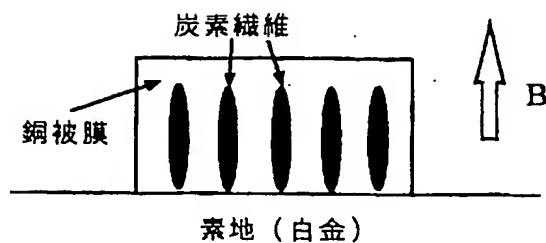
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】



上部から
(A)



側面から
(B)

フロントページの続き

(72)発明者 青柿 良一
東京都墨田区両国2-20-12-1304
(72)発明者 走出 真
埼玉県川口市芝下1-1-56 埼玉県工業
技術センター内

(72)発明者 米持 真一
埼玉県川口市芝下1-1-56 埼玉県工業
技術センター内
Fターム(参考) 4K022 AA02 AA35 BA01 BA08 BA34
DA01 DA03 DB12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.